

Prace badawcze Instytutu Przemysłu Organicznego w obszarze bezpieczeństwa chemicznego w przemyśle i transporcie towarów niebezpiecznych

Tadeusz PIOTROWSKI*, Katarzyna DROŹDŹEWSKA - Instytut Przemysłu Organicznego, Warszawa

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2015, 69, 4, 217–224

Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie (IPO) już za 2 lata, czyli 1 czerwca 2017 r. będzie obchodził jubileusz 70-lecia istnienia. Warto więc przedstawić osiągnięcia tej jednostki na polu zagadnień szeroko rozumianego bezpieczeństwa chemicznego i technicznego w gospodarce kraju. Albowiem przez kilka dziesięcioleci działalności Instytutu zakres aktywności jego kadry naukowo-badawczej nie ogranicza się tylko do prac na rzecz przemysłu chemicznego i branż pokrewnych, ale obejmuje także problemy obrotu produktami chemicznymi, a więc transportu, magazynowania i stosowania produktów chemicznych. Instytut przez bardzo długi okres był praktycznie jedynym w kraju ośrodkiem badawczym, dysponującym zespołem specjalistów zajmujących się kompleksowo problematyką dotyczącą bezpieczeństwa chemicznego. Prace w tej dziedzinie prowadzone są w Zakładzie Bezpieczeństwa Chemicznego i Elektryczności Statycznej (BC).

Realizując zapisy statutu Instytutu, priorytetowymi zadaniami Zakładu BC w obszarze bezpieczeństwa chemicznego są: pełnienie funkcji zaplecza merytorycznego i badawczego w tym zakresie dla Ministerstwa Gospodarki oraz funkcji właściwej władzy krajowej – w imieniu Ministra Gospodarki – w zakresie badań, klasyfikacji i dopuszczania do przewozu towarów niebezpiecznych transportem drogowym, kolejowym i morskim. Pełni też funkcje doradcze i wykonawcze dla potrzeb innych Ministerstw: Infrastruktury i Rozwoju, Zdrowia oraz Środowiska, związane z tworzeniem i opiniowaniem aktów prawnych oraz ich funkcjonowaniem. Zakład BC współpracuje także z następującymi służbami państwowymi: Biurem Inspektora ds. Substancji Chemicznych, Inspekcją Transportu Drogowego, Transportowym Dozorem Technicznym, Państwową Inspekcją Pracy, Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska, Państwową Strażą Pożarną, a także z Polskim Komitetem Normalizacyjnym.

Jednym z podstawowych obszarów aktywności Zakładu BC jest identyfikacja, ocena i klasyfikacja zagrożeń procesowych w przemyśle. Prace w tym zakresie są prowadzone na podstawie narzędzi i metod badań, którymi dysponuje Instytut. Dotyczą one analiz powypadkowych związanych z przypadkami zapalenia, wybuchu lub gwałtownego rozkładu substancji chemicznych – w warunkach produkcji w zakładach przemysłu chemicznego i branżach pokrewnych. Analizy te polegają na ustalaniu zjawisk inicjujących oraz odtwarzaniu w małej skali krytycznych parametrów procesów prowadzących do awarii, a także prowadzenia analogicznych analiz awarii w warunkach transportu, magazynowania czy użytkowania. W tej dziedzinie wykorzystywane są różne metody analiz zagrożenia i ryzyka, a szczególnie te opracowane w Instytucie, np. Dustclev, Temclev, Temclev-Ex czy PRAM [1 ÷ 8].

Opracowane przez ekspertów IPO wymienione metody zostały praktycznie zastosowane w wielu zakładach/installacjach przemysłu chemicznego i petrochemicznego. Między innymi podczas oceny zagrożenia pożarem i wybuchem metodą Temclev – w 16 dużych obiektach rafineryjnych i instalacjach magazynowych, transportowych oraz wytwórczych ropy naftowej, paliw płynnych i skroplonego gazu propan-butan (LPG) [9]; były one wykonywane w latach 1999–2001 we współpracy z Państwową Inspekcją Pracy. Przeanalizowano i oce-

niono we wspomnianych instalacjach 80 tzw. węzłów procesowych. Wyniki ocen poziomu ich zagrożenia porównano z metodą brytyjskiej firmy ICI, znaną jako „Mond Index”. Metodę Temclev zastosowano także w 2003 r. do oceny zagrożeń pożarowo-wybuchowych i ryzyka procesowego w produkcji wyrobów lakierniczych w firmie chemicznej Polifarb Cieszyn-Wrocław, Oddział Cieszyn (obecnie PPG Polifarb Cieszyn SA) na potrzeby wewnętrznego planu operacyjno-ratowniczego dla zakładu o zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej [10] oraz w Zakładach Farmaceutycznych Polfa Pabianice S.A. do opracowania w 2005 r. dokumentacji wstępnej dla projektu „dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem” wymaganego rozporządzeniem Ministra Gospodarki [11] wprowadzającym w Polsce wymagania Dyrektywy 1999/92/EC (tzw. Dyrektywa ATEX 137) [12].

Tematyka zagrożenia wybuchem w miejscu pracy rozwijana była w cyklu dwóch trzyletnich projektów badawczo-rozwojowych, realizowanych pod kierownictwem autora niniejszego artykułu w latach 2008–2013 we współpracy z Centralnym Instytutem Ochrony Pracy – Państwowym Instytutem Badawczym w Warszawie. Opracowano wzór ramowy dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem (DZPW), dwa poradniki dla pracodawców [13, 14], ułatwiające samodzielne wykonanie DZPW w przedsiębiorstwie oraz udzielono pomocy kilkunastu firmom przy wykonywaniu dokumentacji wymaganej krajowym prawem [11] w tej dziedzinie.

Bardzo istotne – z punktu widzenia producentów, dystrybutorów i użytkowników produktów chemicznych – są prace dotyczące poszukiwania i gromadzenia danych o niebezpiecznych właściwościach substancji i mieszanin (dawniej preparatów) oraz analizy tych danych w celu określenia zagrożeń stwarzanych przez zgłaszane do badań produkty. Następnie dokonanie ich klasyfikacji zgodnie z obowiązującymi przepisami. W Instytucie prowadzi się takie prace od lat 70. XX w. Od końca lat 90. ub.w. obowiązek opracowywania kart charakterystyki przez wprowadzających produkty chemiczne do obrotu miał krajowe umocowanie ustawowe; od 2010 r. obowiązuje Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 453/2010 [15]. Prace w tym zakresie, wykonywane na rzecz zlecniodawców, nie ograniczają się tylko do zbierania i analizowania danych; wymagane jest przeprowadzenie niezbędnych badań w akredytowanych laboratoriach IPO.

Instytut jest bardzo dobrze przygotowany do wspierania przedsiębiorstw. Jako jedna z niewielu jednostek badawczych w Polsce posiada akredytację dobrej praktyki laboratoryjnej (DPL, ang. GLP) na niemal wszystkie badania wymagane przez REACH [16]. Oferuje przeprowadzanie klasyfikacji i oznakowania produktów, zarówno wg obowiązujących jeszcze do połowy 2015 r. przepisów, implementujących unijne dyrektywy dotyczące niebezpiecznych substancji i preparatów (obecnie nazwanych mieszaninami), jak i zgodnych z systemem GHS [17] oraz Rozporządzeniem CLP [18]. Eksperti IPO są przygotowani do opracowania scenariuszy narażenia i raportów bezpieczeństwa chemicznego wymaganych dla substancji wprowadzanych w ilości co najmniej 10 ton rocznie lub szczególnie niebezpiecznych (tzw. CMR). Posiadane przez nich doświadczenie w zakresie opracowywania i modernizacji technologii, oraz wprowadzania nowych form użytkowych preparatów, pozwala zaoferować również pomoc przy zastępowaniu

Autor do korespondencji:

Dr Tadeusz PIOTROWSKI, e-mail: piotrowski@ipo.waw.pl

substancji wycofywanych z obrotu, lub stosownych z ograniczeniami, przez inne, mniej szkodliwe dla ludzi i środowiska – przy zachowaniu właściwości użytkowych produktów.

W Zakładzie BC IPO wykonywane są badania niebezpiecznych właściwości substancji i mieszanin chemicznych z zakresu zagrożeń: wybuchem mieszanin paliwowo-powietrznych (gazy i pary cieczy palnych), pożarem (ciecze i pyły/proszki/granulaty) oraz działaniem utleniającym i korodującym. Wykonywane są także badania kryterialne towarów niebezpiecznych w ramach akredytowanego w Polskim Centrum Akredytacji (PCA) „Laboratorium Badania Niebezpiecznych Właściwości Materiałów” (LBNWM). Prowadzi się intensywne badania rozwojowe, także we współpracy z renomowanymi laboratoriami zagranicznymi, np. INERIS (*Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques*, Francja), w ramach Programu Badawczego Round-Robin dotyczącego testu UN O2 dla utleniaczy ciekłych oraz testu UN O3 dla utleniaczy stałych, jako aktywny członek międzynarodowej grupy ekspertów, IGUS (*International Group of Experts on the Explosion Risks of Unstable Substances*) w zakresie badania materiałów utleniających. Celem jest adaptacja metod badawczych ONZ i OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) dla potrzeb własnych. Wdraża się je w postaci nowych procedur w LBNWM. Laboratorium to jest unikalne w skali kraju ze względu na szeroki zakres wykonywanych w nim badań materiałów niebezpiecznych. Dotyczą one zagrożeń w transporcie, obrocie i użytkowaniu, materiałów i wyrobów wybuchowych do zastosowań cywilnych, wojskowych i policyjnych oraz zagrożeń powodowanych przez elektryczność statyczną. Wysoki poziom Laboratorium spowodował wprowadzenie go na prestiżową listę laboratoriów rekomendowanych przez EKG ONZ, która jest publikowana od 2009 r. w załączniku 4 w *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods – Manual of Tests and Criteria* [19].

IPO aktywnie uczestniczy od 2012 r. w inicjatywach *International Centre for Chemical Safety and Security* (ICSS), którego jest współzałożycielem (w Tarnowie w październiku 2011 r.), w ramach projektów: Kenijskiego i Jemeńskiego. Eksperti IPO wspierają promocję globalnej kultury bezpieczeństwa chemicznego i współpracy międzynarodowej w zakresie bezpieczeństwa chemicznego w krajach rozwijających się regionu Afryki i Azji, uczestniczą w szkoleniach specjalistycznych i warsztatach.

Szczególnie interesujący i ważny jest planowany udział Instytutu w realizacji unijnego Projektu 42: „Bezpieczeństwo chemiczne w regionie Afryki Środkowej i Wschodniej”, Ref: EuropeAid/ IFS/2014/346-488. Ekspert Zakładu BC IPO dr T. Piotrowski, jako Key-Expert4 i Lider segmentu WP3, będzie odpowiedzialny za segment WP3: „Wzmocnienie regionalnych i krajowych zdolności do działań prawnych w celu ograniczania skutków środowiskowych w następstwie incydentu chemicznego w regionie Afryki Środkowej i Wschodniej”.

W Instytucie funkcjonuje formalny zespół ekspertów ds. Konwencji o Zakazie Broni Chemicznej, w którym uczestniczą także pracownicy Zakładu BC. Współpracują oni z Departamentem Bezpieczeństwa Gospodarczego Ministerstwa Gospodarki w zakresie monitoringu produkcji i obrotu związkami chemicznymi przez przemysł chemiczny i farmaceutyczny, objętymi postanowieniami tej Konwencji oraz opracowali na jej podstawie projekty deklaracji krajowych. Biorą także udział w kontrolach krajowych i inspekcjach Organizacji ds. Zakazu Broni Chemicznej (*Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons* – OPCW) obiektów cywilnych i wojskowych.

Instytut Przemysłu Organicznego był od początku zaangażowany w prace nad Konwencją. Przedstawiciele Instytutu pełnili rolę ekspertów delegacji polskiej już podczas tworzenia tekstu konferencji, uczestniczyli w pracach Komisji Przygotowawczej OPCW, oraz w organizowanych przez Komisję Przygotowawczą pilotażowych kursach inspektorów. Po wejściu Konwencji w życie uczestniczyli w pracach Rady Wykonawczej Organizacji ds. Zakazu Broni Chemicznej w Hadze.

IPO jest jedyną w Polsce cywilną jednostką badawczą zajmującą się kompleksowo problematyką Konwencji. Wypełnianie przez Polskę postanowień Konwencji jest bardzo pozytywnie oceniane w raportach po-inspekcyjnych OPCW. Podkreśla się w nich dużą fachowość i sprawność działania ekspertów IPO w przygotowywaniu deklaracji i w prowadzonych inspekcjach. Od 1996 r. Instytut jest współorganizatorem corocznych konferencji dotyczących zagadnień związanych z Konwencją, w których uczestniczą przedstawiciele polskiego przemysłu, zainteresowane resorty oraz władze samorządowe.

Bardzo specyficznym obszarem działania są prace realizowane w Pracowni Badań Elektryczności Statycznej, gdzie prowadzone są badania podstawowe i użytkowe z zakresu występowania zjawiska elektryczności statycznej, dotyczące szeroko pojętej ochrony antyelektrostatycznej, projektowania i wdrażania systemów ochrony przed elektrycznością statyczną. Pracownia wykonuje badania ustalające stopień naelektryzowania materiałów i wyrobów – dla zleceńodawców z przemysłu i innych jednostek badawczych – metodami akredytowanymi i znormalizowanymi oraz opracowuje nowe metody pomiarowe i procedury badawcze. Prowadzi też analizy i ekspertyzy powypadkowe/poawaryjne w przemyśle, podczas magazynowania i użytkowania, powodowane zjawiskiem elektryczności statycznej. Bierze udział w dokonywaniu ocen i klasyfikacji zagrożeń procesowych w wyniku zjawiska elektryczności statycznej, wykonywaniu ekspertyz technicznych dla przemysłu, orzeczeń i opinii opartych na przepisach prawa oraz współpracuje ze służbami państwowymi w tej dziedzinie. Pracownią tą kierował, od początku jej istnienia przez ponad 40 lat, wysokiej klasy ekspert międzynarodowy i członek grup roboczych IEC – dr Jan Maria Kowalski; obecnie kieruje nią jego następczyni mgr inż. M. Wróblewska, która pełni też funkcję Sekretarza Komitetu Technicznego PKN nr 143 ds. Elektryczności Statycznej, którego sekretariat prowadzony jest w IPO.

Innym ważnym obszarem działania Zakładu BC jest normalizacja. Przedstawiciele IPO od wielu lat aktywnie uczestniczą w pracach kilku komitetów technicznych Polskiego Komitetu Normalizacji, a w zakresie opisywanych tu zagadnień, także w Komitecie Technicznym 269 do spraw Bezpieczeństwa Chemicznego w Zespole Chemii, Rolnictwa i Żywności. Przez wiele lat Komitetem nr 269 kierował mgr inż. Bolesław Hancyk – ekspert w dziedzinie transportu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) i przedstawiciel Polski w Komitecie Transportu EKG ONZ, Podkomitecie Ekspertów ONZ ds. Globalnie Zharmonizowanego Systemu Klasyfikacji i Znakowania Chemikaliów (GHS) oraz Komisji Ekspertów Europejskich ADR – *Working Group W.P. 15.*, a do 2005 r. kierownik Zakładu BC. Obecnie komitetem tym kieruje dr Tadeusz Piotrowski, pełniący w latach 2005–2014 funkcję kierownika Zakładu BC.

Głównym celem wprowadzenia, rozporządzenia REACH [16], 18 grudnia 2006 r., było zarządzanie chemikaliami w sposób maksymalnie ograniczający ich szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi i środowisko na terenie Unii Europejskiej. Rozporządzenie wymuszało konieczność rejestracji substancji chemicznych, które producent lub importer chciał wprowadzić na unijny rynek w ilości co najmniej 1 tony rocznie; tylko takie substancje mogły znaleźć się w obrocie. Ponieważ ilość i zakres danych, które należało przedstawić w celu pełnej rejestracji była bardzo duża (zależna od specyficznych właściwości substancji i od tonażu), przewidziane zostały odpowiednie okresy przejściowe, pozwalające dokonywać sukcesywnych rejestracji substancji do roku 2018. Aby z tego skorzystać należało wcześniej dokonać tzw. rejestracji wstępnej, co wymagało bardzo ograniczonej ilości danych; dla jej celu nie były potrzebne dodatkowe badania. Natomiast w następnych latach funkcjonowania systemu REACH, i do rejestracji odpowiednich zakresów tonażu produkcji, zapotrzebowanie na badania sukcesywnie zwiększało się. Bardzo poszukiwane były także, i są nadal, szeroko pojęte usługi doradcze. Instytut zatrudnia w Zakładzie BC i innych zakładach, kilku pracowników dobrze

znających zarówno system REACH, jak i polski przemysł chemiczny. Pełnią oni z powodzeniem rolę doradców w Punkcie Konsultacyjnym REACH w IPO, który działa nieprzerwanie od 2007 r.

Nowo utworzony Zespół do spraw Rejestracji Produktów Biobójczych stawia sobie za cel pomoc przy opracowywaniu i przygotowaniu do rejestracji dokumentów wymaganych przez Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych. Działalność w tym zakresie będzie miała charakter informacyjno-szkoleniowy, praktyczne przygotowanie dla zleceniodawcy dokumentacji w formacie (IUCLID 5), wymaganym zgodnie z europejskim prawodawstwem. Zespół oferuje szkolenia dla podmiotów zainteresowanych rejestracją swoich wyrobów; przewiduje się omówienie:

- zagadnień prawnych (Rozporządzenia 528/12 [20], podstawowe założenia i zmiany w stosunku do Dyrektywy Biocydowej 98/8 [21])
- dokumentacji rejestracyjnej i wymagań związanych z rejestracją substancji aktywnej i produktu biobójczego
- rodzajów wymaganych badań:
 - badania fizykochemiczne
 - toksykologia
 - zagrożenia fizyczne
 - dane dotyczące bio i fotodegradacji, absorpcji
 - metody analityczne
 - skuteczność produktu biobójczego.

Poruszane będą także, m.in. zagadnienia: narażenie i wpływ produktu na organizm człowieka i na środowisko, dane klasyfikacyjne, transportowe i ocena ryzyka. Ponieważ zakres badań w znacznym stopniu zależy od kategorii produktu biobójczego, to ważnym zadaniem będzie określenie badań adekwatnych do zastosowania tych produktów. Tematyka szkoleń w znacznej mierze pokrywa się z wymaganiami systemu REACH; mogą więc być one przydatne również dla pomiotów (producentów lub importerów), które muszą rejestrować substancje chemiczne.

Nowym kierunkiem w Zakładzie BC IPO jest wykorzystanie metod analizy termicznej, takich jak różnicowa kalorymetria przemiatająca (DSC) oraz termograwimetria (TG), do celów badania bezpieczeństwa chemicznego materiałów, w tym materiałów wysokoenergetycznych. Dają one możliwość wyznaczania istotnych parametrów zarówno dla substancji/produktów chemicznych, jak i procesów technologicznych. Dotyczy to bezpieczeństwa produktu i procesu, kontroli bezpieczeństwa związanego z możliwością wybuchu oraz optymalizacji procesów w celu poprawy bezpieczeństwa.

Zaletą metody DSC jest jej szybkość i bezpieczeństwo pracy – z uwagi na stosowanie w pomiarach próbek miligramowych. Ma to szczególne znaczenie podczas badań materiałów niebezpiecznych i wysokoenergetycznych. Zastosowanie metod DSC i TG/DTA umożliwia wyznaczenie parametrów kinetycznych i na ich podstawie, korzystając z równań empirycznych, jest także możliwe klasyfikowanie substancji ze względu na bezpieczeństwo oraz określenie maksymalnej bezpiecznej temperatury prowadzenia procesów technologicznych, czy transportu.

Instytut posiada aparat firmy Netzsch STA 449 F1 Jupiter wyposażony w wymienną przystawkę A-0066-M do równoległego prowadzenia badań DSC i TG w trakcie jednego pomiaru w szerokim zakresie temperatur pracy. W przypadku temperatur dodatnich, dla typowych naczynek aluminiowych, temperatura maksymalna wynosi 600°C zaś przy naczynekach stalowych 1000°C. Pomiaru w temperaturach ujemnych mogą być prowadzone do – 150°C. Aparat jest chłodzony ciekłym azotem.

Do celów rejestracji zgodnie z rozporządzeniem REACH, dla wielu substancji można określać ich stabilność termiczną poprzez wyznaczenie temperatury początku rozkładu metodą OECD 113 [22]. Metoda DSC pozwala na wyznaczanie ciepła właściwego materiału C_p , przy czym wyznacza się je z zastosowaniem wzorca szafirowego. Natomiast dla wielu substancji krystalicznych o wysokiej czystości, jedną

z rutynowych metod jej oznaczania jest metoda kriometryczna, znormalizowana przez ASTM [23], stosowana od wielu lat w IPO do badania czystości substancji wzorcowych.

Techniki analizy termicznej DSC/TG mogą być również wykorzystane do badania zgodności materiałowej substancji wysokoenergetycznych dla NATO, gdyż są przedmiotem norm NATO oraz krajowych [24]. Porozumienie standaryzacyjne STANAG 4515 [25] dotyczy badań fizykochemicznych stabilności materiałów wysokoenergetycznych za pomocą analizy termicznej, czyli DTA, TGA i DSC. Metody te są bardzo przydatne do badań stałości inicjujących materiałów wybuchowych i paliw raketowych [26]. Temperatura rozkładu termicznego mierzona tymi metodami jest stosowana również w badaniach kompatybilności zgodnie z normami NATO Standardization Agreement 4147 (STANAG 4147) [27] oraz z Polską Normą PN-V-04011-22: 1999 [28]. Wszystkie badania tego rodzaju są możliwe do wykonania z wykorzystaniem posiadanej w Zakładzie BC aparatury.

Literatura

1. Piotrowski T., Mrzewiński T., Proskurnicka H.: *System oceny i klasyfikacji zagrożeń stwarzanych przez palne pyły w przemyśle chemicznym*. Przemysł Chemiczny 1988, **6**, 263-267.
2. Piotrowski T., Mrzewiński T.: *Modułowy wskaźnik oceny zagrożeń powodowanych przez pyły i możliwość jego zastosowania w przemyśle*. Przemysł Chemiczny 1990, **3**, 69, 137-140.
3. Piotrowski T.: *Dustclev System – System oceny i klasyfikacji zagrożeń stwarzanych przez pyły w procesach technologicznych*. Przemysł Chemiczny 1994, **2**, 73, 47-48.
4. Piotrowski T., Hancyk B., Głowiński J., Seweryniak M.: *System identyfikacji, oceny i klasyfikacji zagrożeń procesowych w przemyśle chemicznym*. Materiały II Kongresu Technologii Chemicznej „Techem 2”, Wrocław, 15-18.09.1997, tom IV, 1798-1808.
5. Piotrowski T.: *System Temclev – nowe, polskie narzędzie oceny zagrożeń procesowych dla przemysłu chemicznego*. Przemysł Chemiczny 1999, **12**, 78, 419-421.
6. Piotrowski T.: *Ocena zagrożenia pożarowo-wybuchowego instalacji chemicznych jako element raportu bezpieczeństwa w zakładzie o dużym i zwiększonym ryzyku poważnej awarii przemysłowej*. Przemysł Chemiczny 2003, **8-9**, 78, 1318-1321.
7. Piotrowski T., Głowiński J.: *Technology&Media Classification and Evaluation System – Temclev. System Construction and Examples of Its Practical Use*. 11-th International Symposium Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries “Loss Prevention 2004”, Praha, Czech Republic, 31 May – 3 June 2004. Paper Full texts, Thematic Section A, 1268-1277.
8. Piotrowski T., Kowalski J.M.: *Ocena zagrożeń procesowych oraz ryzyka eksploatacji instalacji rafineryjnych i przedakunkowych paliw płynnych*. Katalog-Materiały V Konferencji Naukowo-Technicznej Bezpieczeństwo Techniczne w Przemśle Chemicznym, Sobieszewo k/Gdańska, 15-16.05.2006, 81-92.
9. Piotrowski T., Frączak M.: *Możliwości zastosowania tomografii procesowej w przemyśle chemicznym*. Przemysł Chemiczny 2004, **1**, 83, 21-24.
10. Piotrowski T., Kubik A., Łuckiewicz M.: *Ocena ryzyka dla procesów produkcji żywic lakierniczych, spełniająca wymagania dyrektywy 96/82/WE, tzw. Seveso-II*. Przemysł Chemiczny 2006, **8-9**, 85, 1071-1075.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. nr 138 poz. 931 z 2010 r.).
12. Dyrektywa 1999/92/EC PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, tzw. Atex 137, (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 23/57 PL).
13. Piotrowski T., Poradnik Pracodawcy. *Jak opracować dokument zabezpieczenia przed wybuchem w miejscu pracy*. Instytut Przemysłu Organicznego, Warszawa, 2011.
14. Piotrowski T., *Wytyczne Techniczne. Metody oceny zagrożenia i ryzyka wybuchu oraz środki zabezpieczeń przeciwybuchowych*, Instytut Przemysłu Organicznego, Warszawa, 2011.

15. Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 453/2010 z dnia 20 maja 2010 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 133/I PL).
16. Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniającego dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylającego rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywę Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 396/I PL).
17. *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)*, Fifth revised edition, United Nations, New York and Geneva, 2013, ST/SG/AC.10/30/Rev.5.
18. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywę 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 353/I PL).
19. *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods – Manual of tests and Criteria*, 5-th revised edition, United Nations, New York and Geneva, 2009, ST/SG/AC.10/11/Rev.5.
20. Regulation (EU) No 528/2012 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 167/I z 27.6.2012 EN).
21. Dyrektywa 98/8/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 lutego 1998 r. w sprawie wprowadzania do obrotu produktów biobójczych (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 123/I z 24.4.1998).
22. OECD 113 OECD GUIDELINE FOR TESTING OF CHEMICALS wydana 12 maja 1981 – *Screening Test for Thermal Stability and Stability in Air*.
23. ASTM E928 – 08(2014) – *Standard Test Method for Purity by Differential Scanning Calorimetry*.
24. Miszczak M., Gryka S., *Problemy Techniki Uzbrojenia*, 2005, Z. 96, nr 25, 215-220, Analiza dokumentacji normalizacyjnej NATO i polskiej w zakresie badania trwałości fizykochemicznej stałych heterogenicznych paliw raketowych.
25. STANAG 4515 (Edition 1); *Explosives: Thermal Characterization by Differential Thermal Analysis, Differential Scanning Calorimetry and Thermogravimetric Analysis*.
26. Miszczak M., Milewski E., Goryca W., Piecuch M., Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia - Analiza metod badania i oceny fizykochemicznej stałości inicjujących materiałów wybuchowych
27. NATO Standardization Agreement 4147 (STANAG 4147) (Edition 2); *Chemical compatibility of ammunition components with explosives; (Non-nuclear application)*.
28. PN-V-0401 I-22: 1999; *Kruszące materiały wybuchowe o przeznaczeniu wojskowym. Metody badań. Oznaczanie reaktywności (zgodności kontaktowej)*.

*Dr Tadeusz PIOTROWSKI jest absolwentem Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego (1975). Doktorat w Instytucie Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych Politechniki Wrocławskiej (1993) wyróżniony nagrodą. Obecnie pracuje w Instytucie Przemysłu Organicznego w Warszawie. Jest Przewodniczącym KT 269 ds. Bezpieczeństwa Chemicznego w PKN. Zainteresowania naukowe: fizyko-chemia procesów spalania, badanie właściwości materiałów niebezpiecznych w użytkowaniu, obrocie i transporcie, badanie i ocena zagrożeń procesowych w przemyśle chemicznym (w tym zagrożeń wybuchem i pożarem). Był kierownikiem projektu zamawianego PBZ 030-07, 2 grantów NCN i 2 projektów badawczo-rozwojowych NCBiR oraz współwykonawcą 2 projektów badawczych KBN. Jest autorem ponad 80 artykułów w prasie naukowo technicznej i autorem lub współautorem kilkudziesięciu referatów i posterów na konferencjach krajowych i zagranicznych opublikowanych drukiem w materiałach konferencyjnych.
e-mail: piotrowski@ipo.waw.pl

Dr Katarzyna DROŹDŹEWSKA jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego roku 1986 r. jest zatrudniona w Instytucie Przemysłu Organicznego. Zajmuje się pracami związanymi z analizą instrumentalną zwłaszcza w zakresie analizy termicznej. Innym przedmiotem zainteresowania są materiały odniesienia, ich certyfikacja oraz prawodawstwo europejskie w odniesieniu do rejestracji produktów biobójczych i środków ochrony roślin. Była kierownikiem 7 projektów badawczych (grantu oraz 6 projektów celowych). W latach 2005-2006 przebywała we Wspólnotowym Centrum Badawczym, Instytucie Materiałów Odniesienia i Miar w Belgii (IRMM JRC), zajmując się działaniami związanymi z analizą środowiska w aspekcie prawodawstwa unijnego oraz wdrażaniem metod analizy termicznej (DSC, TG) do badania stabilności i homogeniczności organicznych materiałów odniesienia. Jest autorem i współautorem szeregu opublikowanych prac dotyczących tej tematyki, jak również uczestnikiem przedmiotowych konferencji krajowych i zagranicznych.

Aktualności z firm

News from the Companies

KONKURSY, STYPENDIA, STAŻE

Ponad 15 mld PLN na innowacje w małych i średnich przedsiębiorstwach

Największe w historii środki na wsparcie innowacyjnych przedsiębiorców i skrócony do 60 dni czas wydania decyzji. Tak wygląda „szybka ścieżka” – pierwszy konkurs ogłoszony przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach PO Inteligentny Rozwój. NCBR to pierwsza instytucja publiczna w Polsce, która wprowadziła rynkowy system wsparcia, skracając czas wydania decyzji do 60 dni od złożenia dokumentów. Wprowadzone przez NCBR rozwiązanie stanowi znaczącą zmianę jakościową w finansowaniu prac badawczo-rozwojowych przedsiębiorców. Celem jest podniesienie innowacyjności polskich przedsiębiorstw dzięki wykorzystywaniu rezultatów prac B+R w prowadzonej działalności gospodarczej. Program jest kontynuacją

działania realizowanego w ramach konkursu 1.4 z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Budżet ogłoszonego konkursu, to 1,6 mld PLN. Jego adresatami są przedsiębiorcy spełniający kryteria mikro, małych i średnich przedsiębiorstw. Mogą ubiegać się o dofinansowanie projektów obejmujących realizację badań przemysłowych lub prac rozwojowych nad rozwiązaniami technologicznymi i produktami, służącymi rozwojowi prowadzonej działalności gospodarczej oraz wzmocnieniu ich pozycji konkurencyjnej, o ile przedmiotem projektu będzie rozwiązanie, wpisujące się w tzw. Krajową |Inteligentną Specjalizację. Ważnym udogodnieniem dla przedsiębiorców jest nowatorska formuła naboru wniosków. Przez większą część roku przedsiębiorca będzie mógł sam zdecydować, kiedy złożyć wniosek – ich nabór będzie prowadzony od 4 maja do 31 grudnia 2015 r. (kk)

(<http://www.ncbir.pl>, 3.04.2015)

Dokończenie na stronie 224